Hecho en China

www.horizonfuelcell.com

MANUAL DEL USUARIO



H-racer

El auto de hidrógeno más pequeño del mundo





⚠Advertencia!

Para evitar el riesgo de daño a propiedad, lesiones o muerte:

Este kit está diseñado para personas de 12 años y mayores, y sólo bajo la supervisión de adultos que hayan leído y comprendan las instrucciones en el presente Manual del Usuario. Mantenga a niños menores de 8 años alejados, ya que contiene piezas pequeñas que pueden ser ingeridas. La estación de hidrógeno produce gases flamables. No utilizar la **Estación de Hidrógeno** para ningún otro fin que abastecer el **H-racer**, como se instruye en este manual. Mantener la **Estación de Hidrógeno** y el **H-racer** lejos de flamas y fuego.

Lea las instrucciones cuidadosamente antes de utilizar por primera vez, y manténgalas a la mano para cualquier referencia.

H-racer Manual del Usuario

Contenido:

www.horizonfuelcell.com

I. ACERCA DEL H-RACER

El **H-Racer** es un producto educativo futurista que contiene una de las tecnologías más emocionantes y avanzadas del siglo 21. Este auto opera al 100% con combustible limpio generado por una estación de abastecimiento miniatura que convierte el agua en hidrógeno utilizando energía solar. Para mejorar la calidad de nuestro medio ambiente, reducir el impacto de los crecientes costos de la energía y disminuir nuestra dependencia del petróleo, es el momento adecuado de presentar al mundo los beneficios de la tecnología de celdas de combustible de hidrógeno.

Loa vehículos que operan con combustibles limpios y renovables hoy son el gran sueño de muchos de los líderes, ingenieros y científicos del mudo, que buscan eliminar la dependencia humana de los combustibles fósiles por el uso de recursos energéticos que no generen cambios climáticos. Con los recientes avances en tecnología, el hidrógeno se está convirtiendo en el próximo combustible del mundo. El hidrógeno ofrece muchas ventajas importantes: es renovable, limpia, libre de carbono, no tóxica y es el elemento más abundante en el universo. Al utilizar la tecnología de 'celda de combustible' para convertir el hidrógeno en electricidad sin combustión, se genera una solución relevante a muchos de los problemas globales de energía, medio ambiente y seguridad. La única emisión al ambiente que generan los autos con celda de combustible de hidrógeno es agua pura. Es por esto que los vehículos que utilizan hidrógeno como combustible son conocidos como "autos con emisiones cero".

Muchas de las empresas automotrices del mundo están desarrollando vehículos con celdas de combustible de hidrógeno con la esperanza de lanzar esta revolucionaria tecnología al mercado en los siguientes años.

El **H-Racer** es el auto con celda de combustible de hidrógeno más pequeño del mundo, una versión miniatura de autos de tamaño real que se están desarrollando actualmente en laboratorios. Aunque su diseño es más simple, este pequeño vehículo cuenta con toda la tecnología necesaria para hacerlo funcionar. Incluye un tanque de almacenamiento de hidrógeno, un sistema de celda de combustible conectado a un motor eléctrico, así como un sistema de válvula de reabastecimiento que permite conectar el tanque del vehículo a una estación de abastecimiento externa.

El **H-Racer** es también muy seguro. Dado su pequeño tamaño, sólo requiere mínimas cantidades de hidrógeno para funcionar. Su única emisión son minúsculas cantidades de agua pura que emite la celda de combustible durante su operación. La cantidad de agua producida es tan pequeña que usted ni siquiera la notará.

PORQUÉ HIDRÓGENO?

Nuestra civilización consume combustibles fósiles 100,000 veces más rápido de lo que se pueden volver a producir, y surgen muchas preguntas acerca de su disponibilidad mundial, sobretodo ante la creciente demanda energética mundial. Con la incertidumbre geopolítica en muchos países productores de petróleo y una capacidad insuficiente de refinación de crudo, nuestra economía global se encuentra bajo presiones importantes. El petróleo es importante para el bienestar de muchos países y por ello las nuevas tecnologías que puedan aliviar la dependencia del crudo importado son estratégicas. Ante consideraciones de seguridad nacional, muchos científicos del mundo entero están explorando nuevas soluciones tecnológicas como las celdas de combustible de hidrógeno.

Un tema aun más relevante se deriva del consumo del petróleo mismo. Los combustibles fósiles contienen carbono, y quemar gasolina en nuestros vehículos genera contaminación tóxica en nuestras ciudades y contribuye a la emisión de cantidades masivas de dióxido de carbono a nuestra atmósfera. La acumulación de dióxido de carbono es la causa del ‘efecto invernadero’ y del calentamiento global. Por más de 100 años, los humanos hemos quemado cantidades enormes de combustibles con carbono, causando un calentamiento de nuestra atmósfera. El calentamiento global se manifiesta hoy en día en tormentas más violentas, desertificación del suelo, encogimiento de los glaciares y de las capas de hielo polares, cambios en las corrientes oceánicas y crecientes niveles de los mares. Apenas estamos comenzando a percibir los efectos.

Nuestra sociedad requiere de un nuevo y renovable combustible, y el hidrógeno es la mejor solución a largo plazo.

De hecho, el hidrógeno es el elemento más abundante en el universo y contiene la mayor cantidad de energía en relación a su peso. Este combustible libre de carbono se puede producir utilizando fuentes de energía tradicionales o renovables, como la energía eólica o solar. Una vez almacenado, el hidrógeno puede ser retransformado en energía en diversas aplicaciones, incluyendo vehículos. Esto significa que nuestros combustibles pueden ser producidos localmente, y en cantidades ilimitadas. Cuando el hidrógeno se consume en la celda de combustible, los únicos productos son agua y electricidad. Esta misma agua puede ser utilizada de nuevo para producir hidrógeno y oxígeno, en un ciclo continuo y natural, sin emisiones tóxicas. Aun existen muchos retos para convertir esto en realidad, pero es cuestión de tiempo… y de ingenio humano!



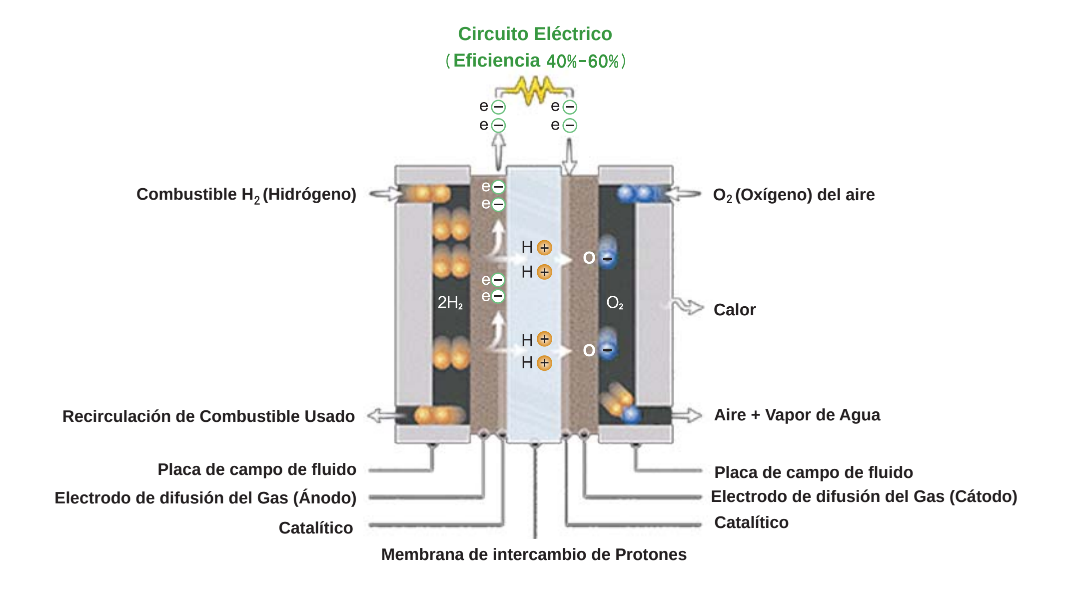




Alrededor del mundo, varios proyectos de “carreteras de hidrógeno” se están desarrollando y más de 200 estaciones de abastecimiento ya han sido construidas para abastecer a los primeros autos de hidrógeno.

QUÉ ES UNA CELDA DE COMBUSTIBLE Y CÓMO FUNCIONA?

Una celda de combustible es un aparato que puede convertir hidrógeno en energía eléctrica utilizable. La celda de combustible es un ensamblaje de capas de materiales avanzados en donde el hidrógeno y el oxígeno hacen reacción para generar electricidad y agua, sin combustión alguna



El interés en las celdas de combustible inició en los años 1960, cuando se utilizaron como fuente de energía para las primeras misiones humanas a la luna. Aunque las celdas de combustible aun proveen agua y electricidad para las misiones espaciales actuales, esta tecnología ahora busca promover una transición global a las fuente de energía renovables. Si los autos de celdas de combustible utilizaran hidrógeno producido por fuentes renovables de energía, como el sol o el viento, nuestra fuente de combustibles sería ilimitada, y el consumo de hidrógeno a través de celdas de combustible no crearía contaminación.

Dentro del **H-Racer** hay una celda de combustible con Membrana de Intercambio de Protones o PEM, por sus siglas en inglés (ver Sección 2, Lista de partes y componentes – Pieza E). Genera energía eléctrica al consumir el hidrógeno localizado en el tanque del auto (ver Sección 2, Lista de partes y componentes – Pieza C), que reacciona con el oxígeno del aire. Si observa debajo del chasis de su **H-Racer** ensamblado, verá que la celda de combustible cuenta con ductos que permiten la entrada a la celda de combustible de oxígeno de la atmósfera (el hidrógeno entra a la celda por el lado opuesto). Esta configuración de la celda de combustible se llama una celda de combustible de aire/hidrógeno 'con respiración de aire', pues absorbe oxígeno de la atmósfera – tal y como si estuviese respirando.

2. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE - H-racer

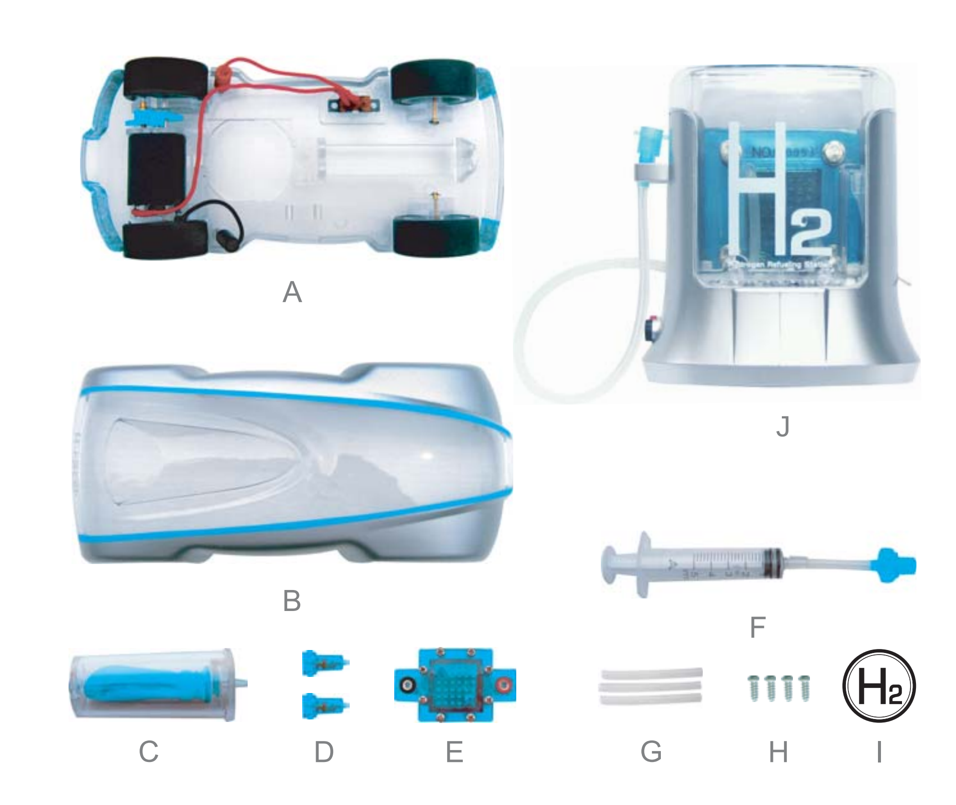
⚠ ADVERTENCIA! LEER CON CUIDADO ANTES DE INICIAR

Para evitar el riesgo de daño a propiedad, lesiones serias o muerte:

1. Lea cuidadosamente y comprenda las instrucciones antes de iniciar el ensamblaje.
2. Este paquete está diseñado para personas de 12 años y mayores, y sólo bajo la supervisión de adultos que hayan leído y comprendan las instrucciones en el presente Manual del Usuario.
3. Para ensamblar el auto y sus componentes se podrán utilizar herramientas. Deberán tomarse precauciones para evitar lesiones.
4. Algunas piezas son pequeñas y frágiles: favor de ejercer cuidado al manipular y conectar todas las piezas para evitar su ruptura o daño.
5. No intente utilizar ninguna pieza, parte o componente de este paquete para cualquier otro propósito que el que esté instruido en este manual. No intente desasemblar cualquier pieza, parte o componente en este paquete.
6. La estación de hidrógeno produce gases flamables.

- No utilizar la **Estación de Hidrógeno** para ningún otro fin que abastecer el **H-Racer**, como se instruye en este manual.
- Mantener el **H-Racer**, la **Estación de Hidrógeno** y todos los demás componentes lejos de flamas y fuego.

LISTA DE PIEZAS Y COMPONENTES:

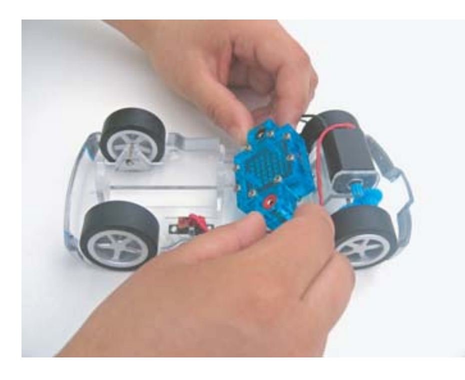


A. Chasis del auto
B. Carrocería del auto
C. Cilindro de almacenamiento de hidrógeno
D. Válvulas de entrada para reabastecimiento (2)
E. Celda de combustible
F. Jeringa de purga de combustible con válvula
G. Tubos flexibles (3)
H. Tornillos (4)
I. Engomado decorativo
J. Estación de hidrógeno

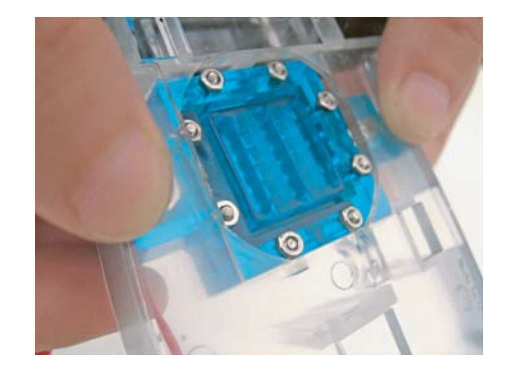
Paso 1

Coloque el chasis (pieza A) en una superficie plana. Coloque la celda de combustible (pieza E) en la rendija cuadrada ubicada a la mitad del chasis, detrás del motor negro – con las dos válvulas de la celda hacia arriba y la conexión roja de la celda debajo de los engranes azules del motor (figura 1A).

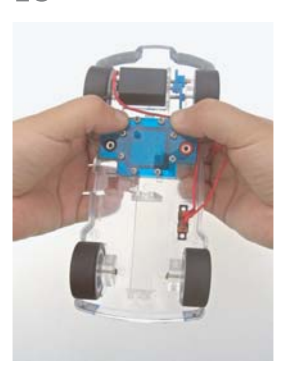
1A



1B



1C



Al colocar la celda de combustible (pieza E), inclínela ligeramente de modo que la parte trasera de la celda toque el chasis y que la parte delantera se encuentre ligeramente elevada, por encima de la pequeña protuberancia detrás del motor (figura 1A). Vea por debajo del chasis para asegurar que los tornillos de la celda se encuentren completamente dentro de la protuberancia inferior de la apertura cuadrada del chasis (figura 1B). Ahora presione firmemente el frente de la celda hacia el chasis, hasta escuchar un clic (figura 1C).

Paso 2

2A



2B



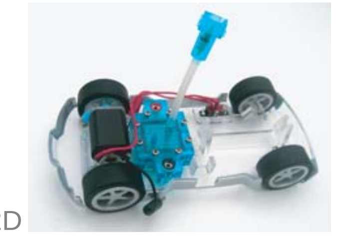
Conecte uno de los tubos flexibles (pieza G) a la boquilla de la válvula de entrada para reabastecimiento (pieza D) (Figuras 2A y 2B).

***Consejo:** Para introducir los tubos en las boquillas, gire el tubo y presione la boquilla contra el tubo hasta que el tubo se acople firmemente a la base de la boquilla.*

2C

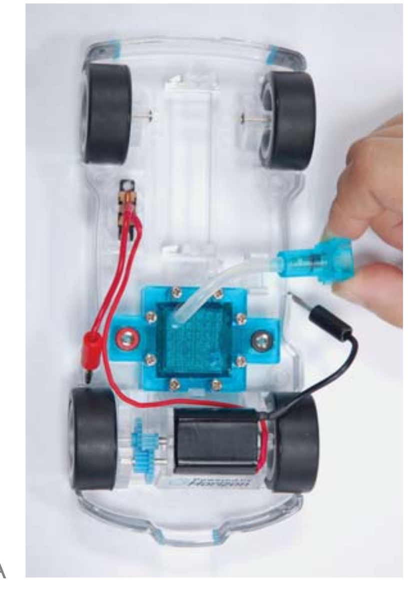


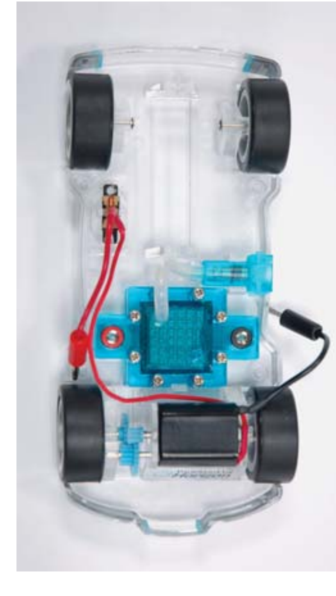
2D



Conecte el otro extremo de este tubo flexible a la boquilla más cercana a la conexión roja de la celda (pieza E) (Figuras 2C y 2D). Asegúrese que el tubo quede completamente insertado hasta la base de las boquillas de la celda y de la válvula de reabastecimiento. La válvula de reabastecimiento y la celda deben ahora estar conectadas por un tubo flexible (Figura 2D).

Paso 3


3A


3B

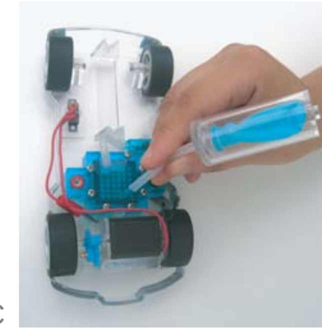
Coloque la válvula de reabastecimiento (pieza D) sobre la apertura lateral del chasis (figura 3A). Deslice la válvula de reabastecimiento (pieza D) dentro de su montura, localizada en la apertura lateral del chasis (figura 3B). Asegúrese que los pequeños cantos en el extremo exterior de la válvula de reabastecimiento (pieza D) estén posicionadas hacia los lados. Con un movimiento hacia abajo, coloque la válvula de reabastecimiento en su lugar hasta escuchar un click, asegurándose que quede perfectamente alineada con la superficie del chasis.

Paso 4


4A


4B

Conecte el segundo tubo flexible (pieza G) a la boquilla localizada en la tapa del cilindro de almacenamiento de hidrógeno (pieza C) (figuras 4A y 4B).


4C

Conecte el otro extremo del tubo a la boquilla más cercana a la conexión negra de la celda (pieza E) (figura 4C).

Paso 5

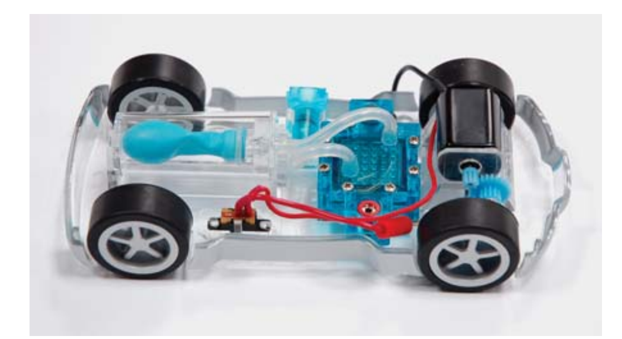
Ahora que el cilindro de almacenamiento de hidrógeno (pieza C) está conectado a la celda de combustible (pieza E), posicione el cilindro de almacenamiento de hidrógeno sobre las dos monturas localizadas directamente encima de la apertura rectangular del chasis.

Una vez que el cilindro está posicionado, presione ligeramente hasta que se fije al chasis. Para evitar daño o ruptura, no presione el cilindro a las monturas con mucha fuerza (vea las figuras 5A y 5B para verificar la apariencia final del chasis ensamblado).

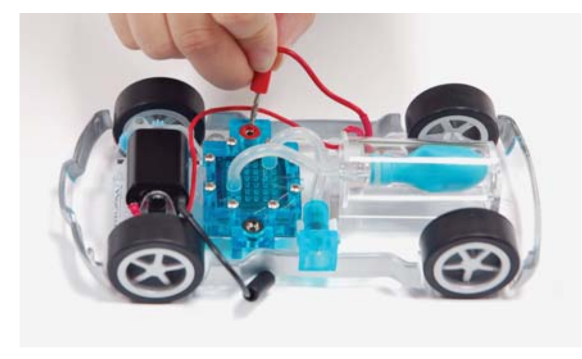
5A



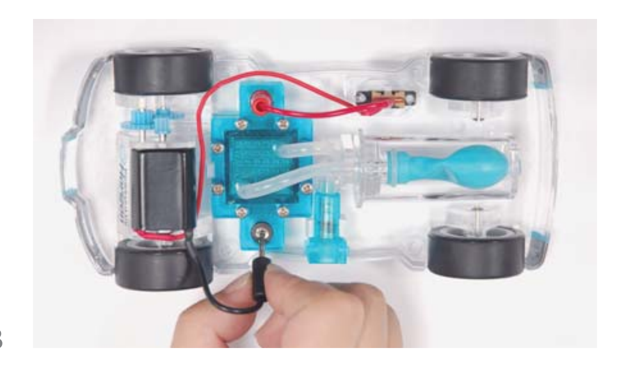
5B



Paso 6



6A



6B

Conecte el cable rojo del chasis (pieza A) a la conexión roja de la celda de combustible (pieza E) (figura 6A).
Conecte el cable negro del chasis (pieza A) a la conexión negra de la celda de combustible (pieza E) (figura 6B).

Advertencia:
Asegúrese que estas conexiones sean correctas. Cualquier conexión diferente destruirá la operación del vehículo y de su sistema de celda de combustible. También verifique que los cables no estén en contacto con las ruedas.

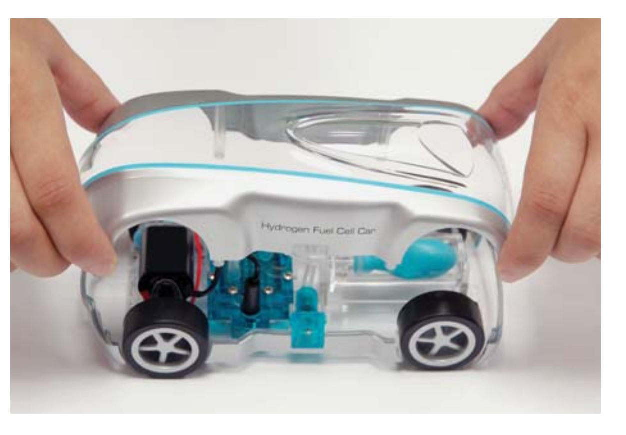


FELICIDADES!

Ha ensamblado el sistema de propulsión de celda de combustible del auto de hidrógeno más pequeño del mundo!

Paso 7 Es hora de cerrar el H-Racer!

7A



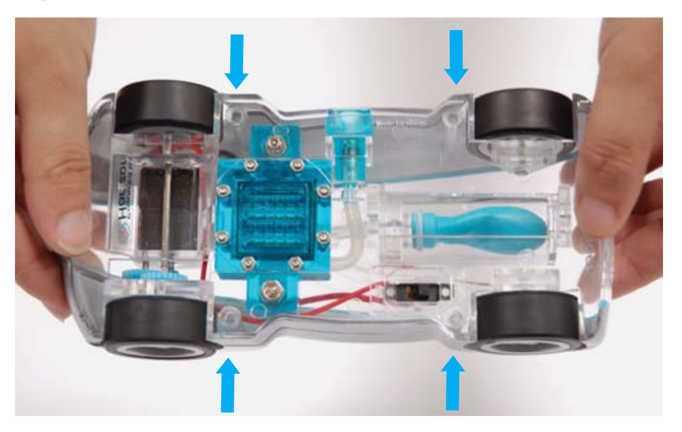
7B



Coloque la carrocería del auto (pieza 8) sobre el chasis (figuras 7A y 7B).

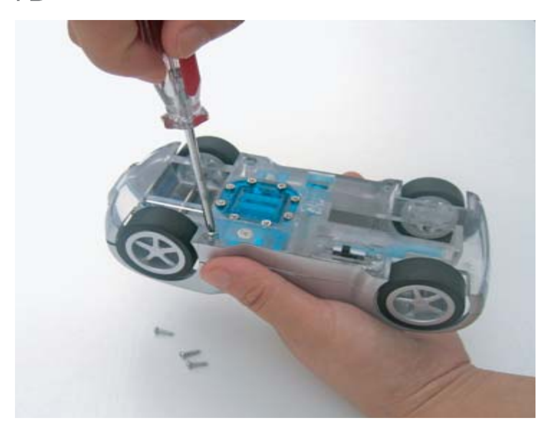
Consejo: *Si usted tiene menos de 14 años de edad, es recomendable pedir ayuda a un adulto para los siguientes pasos:*

7C



Sostenga el chasis ensamblado en su mano y voltéelo para encontrar 4 pequeños orificios cerca de las orillas del chasis y cerca de las 4 ruedas. Debe alinear los orificios del chasis con los orificios de la carrocería del auto (figura 7C).

7D



Utilice un desarmador (no incluido) para unir el chasis a la carrocería utilizando los 4 pequeños tornillos (pieza H) y asegúrese que los tornillos sean introducidos de forma recta al chasis. No apriete los tornillos hasta que los 4 hayan sido parcialmente introducidos al chasis. Apriete los tornillos hasta que no existan brechas entre el chasis y la carrocería. Pida a un adulto ayuda para apretar los tornillos pues esto requiere de cierta fuerza. Para facilitar este proceso, puede añadir una pequeña cantidad de vaselina (no incluida) en los orificios de los tornillos.

Paso 8 Aplicar el engomado "H2" en el cofre delantero de la carrocería.

8A



Coloque el auto en una superficie plana, con el frente del auto hacia usted. Remueva el engomado de su papel encerado y colóquelo de acuerdo a la imagen (figura 8A).

8B



Debe haber aproximadamente un milímetro entre cada extremidad del engomado y las líneas azules de la carrocería. El engomado debe ir colocado al centro del cofre frontal del auto. (figura 8B).



EL ENSAMBLAJE DE SU H-racer HA TERMINADO

EL AUTO ESTÁ LISTO PARA SER ABASTECIDO CON HIDRÓGENO!

3. PREPARACIÓN DE LA ESTACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE HIDRÓGENO

Esta estación de reabastecimiento puede producir pequeñas cantidades de hidrógeno, ya sea utilizando la energía eléctrica generada por un panel solar (fuente de poder estándar incluida) o con dos baterías alcalinas tamaño AA (no incluidas). Si utiliza el panel solar, debe colocarlo directamente bajo la luz solar para mejores resultados.

Para operación nocturna o con clima nublado, la estación de reabastecimiento también puede funcionar con la baterías alcalinas AA. Se recomienda colocar las baterías dentro de la estación de reabastecimiento, aun cuando se esté utilizando energía del panel solar. Esto le permite cambiar de energía solar "☼" a la corriente de las baterías “DC” en cualquier momento del reabastecimiento, o para acelerar el reabastecimiento en caso de cambios repentinos en el clima.

Cuidado de su Estación de Hidrógeno:

No utilice la **Estación de Hidrógeno** por más de 20 minutos a la vez. Una vez que el reabastecimiento del **H-Racer** haya concluido, apague la **Estación de Hidrógeno** y déjela descansar al menos 10 minutos.

Advertencia:
La operación continua de la Estación de Hidrógeno la dañará permanentemente.

Operación con baterías:

Abrir el compartimiento de baterías localizado debajo de la estación de reabastecimiento deslizando la tapa en la dirección de la flecha (figuras 1A y 1B).

Consejo: *Se recomienda altamente utilizar dos baterías alcalinas tamaño AA.*

Coloque dos baterías alcalinas tamaño AA de 1.5V dentro del compartimiento de baterías como se indica, luego cierre el compartimiento (figura 1C).



1A



1B



1C

Lentamente vierta agua en el tanque de agua, localizado en la parte superior de la estación de reabastecimiento, hasta llenar el tanque (figuras 1D y 1E).



1D



1E

Consejo: *Para una operación óptima y alargar la vida de la estación de reabastecimiento, se recomienda altamente utilizar agua destilada. El agua destilada puede comprarse en una farmacia*

Advertencia:
Evite mojar el interruptor de la estación de reabastecimiento.

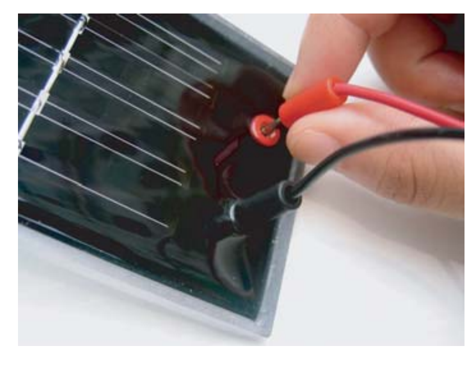
Deje el agua reposar en el tanque al menos 5 minutos antes de proseguir al próximo paso. Esto da tiempo al electrolito para absorber agua.

4. CREAR HIDRÓGENO RENOVABLE UILIZANDO ENERGÍA SOLAR

■ Paso 1

Instale el pequeño soporte rectangular en la parte trasera del panel solar. Puede colocar el panel de manera vertical u horizontal, dependiendo de cómo coloque el soporte en la parte trasera del panel solar.

■ Paso 2



2A



2B

Asegúrese que el interruptor de la estación de reabastecimiento se encuentre en la posición de apagado.

Conecte el cable negro en la conexión negra de la celda solar, y el cable rojo a la conexión roja de la celda solar (figura 2A).

Conecte el otro extremo del cable negro en la conexión negra de la estación de reabastecimiento, y el otro extremo del cable rojo a la conexión roja de la estación de reabastecimiento (figura 2B

Advertencia:

Asegúrese que estas conexiones sean correctas. Cualquier conexión diferente destruirá la estación de reabastecimiento. No conecte una fuente alterna de energía que produzca más de 2.5 Voltios.

■ Paso 3

Coloque el panel solar bajo la luz directa del sol.

■ Paso 4

Ponga el interruptor de la estación de reabastecimiento en la posición "☼" . Las pequeñas luces azules deberían comenzar a parpadear. Está produciendo hidrógeno utilizando la energía ilimitada del sol! Puede ver que se está produciendo hidrógeno cuando se formen pequeñas burbujas de oxígeno en el lado derecho del tanque de agua. Si apaga el interruptor, la producción de hidrógeno se detendrá. Si está cayendo la noche o no hay mucho sol, o si quiere acelerar el tiempo de reabastecimiento, en cualquier momento puede cambiar el interruptor a la posición “DC”. En este caso el hidrógeno es producido utilizando la energía de las dos baterías alcalinas que fueron colocadas anteriormente dentro de la estación de reabastecimiento.

Consejo: Utilice el panel solar cuando se encuentre al aire libre bajo la luz directa del sol, y no cuando esté dentro de casa. Asegúrese de apagar la estación de reabastecimiento cuando haya terminado de abastecer el H-Racer. La operación continua de la estación la dañará permanentemente.

Ahora está listo para abastecer y reabastecer su H-Racer utilizando la energía del sol -

una fuente de energía limpia, gratuita, renovable e ilimitada.

5. REABASTECIMIENTO Y OPERACIÓN

Para reabastecer de hidrógeno el **H-Racer**, necesitará la **Estación de Hidrógeno** o estación de reabastecimiento, la jeringa de purga de combustible con válvula (pieza F), así como la válvula de entrada para reabastecimiento sobrante (pieza D) y una pieza de tubo flexible (pieza G).

The **H-racer**'s power system only accepts hydrogen as its fuel. If other gases are present, the fuel cell cannot operate and the car will not move. For optimal performance of the **H-racer** the system has to be purged of all the gases within the car and station.

■ Paso 1

Asegúrese que los interruptores debajo del auto y en el costado de la estación de reabastecimiento estén en la posición de apagado ("off"), Conecte la válvula de salida de la estación a la válvula de entrada del auto presionando firmemente la boquilla de la válvula contra la entrada del auto, y ***simultáneamente*** girando la válvula en la dirección de las manecillas del reloj (figuras 1A y 1B).

Una vez que las dos válvulas estén bien conectadas, puede soltar la válvula de salida, dado que ambas están firmemente abrazadas



1A

1B



2A



2B



4A

Consejo: *La válvula de salida de la estación de reabastecimiento es frágil. Si no mantiene la presión mientras gira la válvula en el sentido de las manecillas del reloj, se corre el riesgo de romper la válvula de salida.*

■ Paso 2

Vigilando que la válvula de salida se mantenga conectada al auto, abra la pequeña cubierta de válvula de presión gris ubicada en el costado de la estación de reabastecimiento (figuras 2A y 2B).

■ Paso 3

Conecte el tercer tubo flexible (pieza G) a la boquilla que se colocó en la válvula de abastecimiento adicional (pieza D) (ver capítulo 2 del instructivo).

■ Paso 4

Abriendo la válvula de presión, inserte el extremo libre del tubo flexible a la boquilla que se encuentra dentro de la válvula de presión gris (figura 4A).

Paso 5

Tome la jeringa de purga de combustible con válvula (pieza F). Saque todo el aire de la jeringa al empujar la parte interna de la jeringa hacia la parte externa, como si estuviese inyectando. En la misma forma en la que conectó la válvula de salida de la estación a la válvula de entrada del auto, ahora conecte la válvula de conexión de la jeringa con la válvula adicional que acaba de conectar a la estación de reabastecimiento (figura 5A).

***Consejo:** La válvula de conexión de la jeringa es frágil. Si no mantiene la presión mientras gira la válvula en el sentido de las manecillas del reloj, se corre el riesgo de romper la válvula de conexión.*

Para purgar la estación de reabastecimiento, jale la parte central de la jeringa hacia usted mientras observa atentamente el globo dentro del tanque de combustible del auto. Asegúrese de remover todo el aire del globo al jalar la jeringa. Deje de jalar la jeringa una vez que el globo ya no contenga más aire (figuras 5B y 5C).


5A


5B


5C

***Consejo:** Para evitar que el aire vuelva a entrar al globo, deje de jalar la jeringa una vez que el globo ya no tenga aire. Si jala demasiado, se creará succión el en globo y este jalará aire una vez que se desconecte la jeringa. No permita que el aire se reintroduzca en el globo, pues el objetivo es remover todo el aire del sistema de abastecimiento del auto.*

Desconecte la válvula de la jeringa y la válvula de abastecimiento adicional que se encuentra conectada a la estación de reabastecimiento. Esto se logra haciéndola girar en el sentido contrario de las manecillas de manera ligera y rápida, permitiendo al conector desacoplarse. El tanque de almacenamiento del auto está purgado y listo para recibir hidrógeno de la estación de abastecimiento.


6A

Paso 6

Active la estación de abastecimiento colocando el interruptor en la posición “DC” o la posición "☼". Puede seleccionar la posición “DC” si ha instalado las baterías alcalinas en la estación, o la posición "☼" si la estación se encuentra conectada al panel solar. Si está utilizando un panel solar, verifique que esté orientado hacia la luz solar directa. Si está nublado o es de noche, tendrá que utilizar la posición “DC”.

Consejo: *Si las pequeñas burbujas de oxígeno están subiendo por el centro del tanque de agua, vea la sección 4 del capítulo de Solución de Problemas.*

Cuando la **Estación de Hidrógeno** está activada, el electrolito está produciendo hidrógeno que se está canalizando al tubo de salida de la estación. Al completar la secuencia de purgación, está removiendo gases que se introdujeron al sistema de almacenamiento de combustible del auto. La celda del **H-Racer** sólo puede funcionar con hidrógeno. Si existen otros gases en su tanque, la celda de combustible no puede operar y el auto no se desplazará. El método de purgación descrito arriba es un paso importante para remover otros gases (como el nitrógeno) del tanque del auto antes de reabastecerlo.

Antes de purgar el tanque de almacenamiento, la mayoría del gas que contiene es nitrógeno de nuestra atmósfera. El nitrógeno impide que el hidrógeno reacciones con el oxígeno en la celda de combustible y el auto no funcionará, aun cuando el tanque del auto esté lleno de hidrógeno.

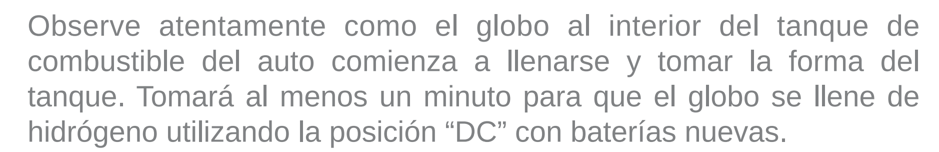
Consejo: *Puede repetir el proceso de purgación y llenado del tanque una o dos veces para optimizar el desempeño del* ***H-Racer****. Este método diluye más los gases indeseados y aumenta la pureza del hidrógeno guardado en el tanque.*

Advertencia:
Si evita este paso, el tiempo de operación del auto se reducirá considerablemente.

■ Paso 7

Mientras que el sistema de reabastecimiento de combustible permanece conectado y en operación, y el tanque de almacenamiento del auto se está llenando con hidrógeno puro, asegúrese que el interruptor debajo del auto se encuentre en la posición de apagado “off”.





Observe atentamente como el globo al interior del tanque de combustible del auto comienza a llenarse y tomar la forma del tanque. Tomará al menos un minuto para que el globo se llene de hidrógeno utilizando la posición “DC” con baterías nuevas.



Si está utilizando un panel solar, verifique que esté orientado hacia la luz solar directa. Tomará unos 10 minutos para que el globo se llene con hidrógeno si el panel solar se encuentra bajo la luz directa e intensa del sol. Si el sol no es suficientemente intenso, el proceso tardará más o simplemente no podrá realizarse.

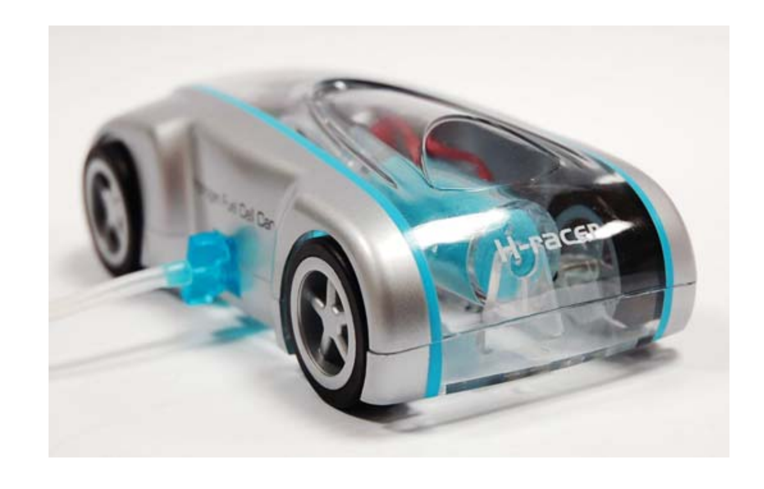
Mantenga la estación de reabastecimiento encendida hasta que el globo dentro del tanque de almacenamiento del auto esté lleno (el globo tomará la forma cilíndrica del tanque transparente).



Consejo: *Expandir el globo completamente dentro del cilindro podría despegar el sello de goma de su sitio. Si esto ocurre, el sistema ya no estará sellado y será necesario volver a colocar el sello*

Una vez que concluya el abastecimiento y el globo esté lleno, asegúrese de apagar la estación de reabastecimiento al colocar el interruptor en la posición "off".

Consejo: *Después de 20 minutos de uso continuo, apague la* ***Estación de Hidrógeno*** *durante al menos 10 minutos antes de volverla a encender.*



Advertencia:
La operación continua de la Estación de Hidrógeno la dañará permanentemente.

■ Paso 8

Desconecte la válvula de reabastecimiento de la válvula de entrada del auto. Para lograr esto y evitar que el hidrógeno del tanque se escape, debe girar la válvula de reabastecimiento ligera y rápidamente en la dirección contraria a las manecillas del reloj, hasta que se despegue de la válvula del auto. Al desconectar, no presione la válvula de reabastecimiento contra el auto, a que esto causará la salida de hidrógeno del tanque. Después de un poco de práctica, el globo no debería desinflarse y el combustible debería permanecer en el tanque de almacenamiento del auto.

■ Paso 9

El tanque de almacenamiento de hidrógeno está lleno y el H-Racer está listo para correr. Para operar el auto, encuentre una superficie plana y lisa, libre de obstáculos. Ponga el interruptor localizado debajo del auto en la posición "on", coloque el auto en el suelo, ¡Y observe como arranca!

El sistema de la celda de combustible consumirá hidrógeno hasta que el tanque del auto esté casi vacío, o que se hayan acumulado otros gases en la celda. Se estima que con un tanque lleno y después de un par de calentamientos, el auto correrá hasta durante tres minutos.

Podría ocurrir que el auto deje de correr después de 20-30 segundos. En tal caso, necesitará presionar ligeramente la válvula de reabastecimiento del auto (pieza D) para dejar salir los gases que se han acumulado en la celda. Para reiniciar el auto, utilice su dedo para empujar ligeramente la válvula de reabastecimiento del auto mientras este sigue encendido. El globo se desinflará un poco, pero el motor volverá a correr. Al presionar la válvula, usted ha dejado salir el nitrógeno excesivo y ha desbloqueado el flujo de hidrógeno. Esto es un acontecimiento natural que usted puede ayudar a evitar siguiendo al pie de la letra todos los pasos de este manual.

Consejo: *Para asegurar que el auto consuma todo el tanque en una sola corrida, se recomienda usar el método de la jeringa (paso 5) para remover la primera carga de hidrógeno y repetir el proceso de abastecimiento una vez más. Este proceso diluye el nitrógeno en el tanque del auto y aumenta la pureza del hidrógeno combustible. Si se evita este paso, el tiempo de operación del auto puede reducirse considerablemente.*

Una vez que el auto queda sin combustible, apáguelo (utilizando el interruptor debajo del chasis) y repita el paso 5 para remover todos los gases del tanque de almacenamiento.

6. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. El H-Racer no camina, o camina lentamente:

a. Verifique que el globo del tanque del auto esté lleno, que los cables no estén tocando las ruedas y que el interruptor debajo del auto esté en la posición de encendido, “on”.
b. Si el globo está vacío, debe completar los pasos del capítulo 5 “Reabastecimiento y Operación”, y luego encender el auto.
c. Si el globo de almacenamiento parece estar lleno, el sistema debe tener gases indeseados. El **H-Racer** sólo funciona con hidrógeno puro. Una solución es utilizar su dedo para empujar ligeramente la válvula de reabastecimiento del auto mientras este sigue encendido. El motor volverá a correr. Al presionar la válvula, usted ha dejado salir los gases indeseados del tanque de almacenamiento.

2. El globo dentro del tanque del auto no se llena:

a. Verifique que el sello de goma que mantiene el globo en el cilindro no se haya desajustado.
b. Verifique que todos los tubos dentro del auto estén bien conectados y que la válvula de reabastecimiento de la estación de hidrógeno se encuentre bien conectada a la válvula de entrada del auto. Usted puede desconectar y reconectar las conexiones de nuevo para estar seguro.
c. Asegúrese de que haya llenado el tanque de agua de la **Estación de Hidrógeno** con agua (agua destilada*) y que haya esperado 5 minutos antes de encender la estación. Cuando esté encendida, verifique que la estación esté emitiendo pequeñas burbujas en el lado derecho del tanque de agua.
d. Si todas las conexiones están correctas y hay emisión de burbujas y el globo no se llena, su **H-Racer** ha sido dañado por uso inapropiado. No intente reparar o componer su **H-Racer**. Escriba a support@horizonfuelcell.com para obtener asistencia.

* Puede adquirir agua destilada en la farmacia

3. Las burbujas aparecen lentamente en el tanque de agua de la Estación de Hidrógeno:

a. Si está utilizando un panel solar, asegúrese que el panel se encuentre expuesta a la luz directa del sol. El proceso de reabastecimiento es más lento utilizando el panel solar que si se utilizan las baterías en la posición “DC”. Es entonces normal que las burbujas se formen más lentamente en el tanque de agua de la **Estación de Hidrógeno**. La celda solar estándar incluida con el auto tarda unos 10 minutos en llenar el tanque con luz solar potente.
b. Si está utilizado la posición “DC” con baterías y las burbujas aparecen lentamente, reemplace las baterías de la **Estación de Hidrógeno** con baterías alcalinas nuevas.
c. El electrolito de la **Estación de Hidrógeno** pudo haberse secado como resultado del uso continuo o de un largo período si utilizarse. En este caso tome la jeringa y remueva el conector azul de la punta, dejando el tubo flexible unido a la jeringa. Saque todo el aire de la jeringa. Coloque el tubo flexible dentro del tanque de agua de la **Estación de Hidrógeno**, con la punta del tubo colocada en el sitio de donde salen las burbujas de oxígeno. Utilice la jeringa para jalar agua al contenedor de la jeringa. Observe atentamente los tubos de la **Estación de Hidrógeno**, para asegurarse que el agua esté siendo ‘bombeada’ a la jeringa. Este proceso hidrata el electrolito y mejora la producción de hidrógeno. Una vez que haya realizado esto, espere 2 a 3 minutos para volver a encender la estación de reabastecimiento. Todo debería regresar a la normalidad.

No utilice la estación de reabastecimiento de forma continua. El uso continuo (más de 20 minutos) la dañará permanentemente. Apague la estación inmediatamente después de terminar de abastecer el **H-Racer**.

4. Las Burbujas aparecen al centro del tanque de agua:

a. Apague de inmediato la estación de reabastecimiento (posición “off” del interruptor) ya que el electrolito está deshidratado.
b. Consulte la sección 3.c de este capítulo para hidratar el electrolito.
.

5. Las luces azules de la estación no encienden y no salen burbujas en el tanque de agua:

a. Si está utilizando el panel solar, verifique que las conexiones de los cables estén correctas. Si está nublado o es de noche, no se generará electricidad ni hidrógeno, y deberá utilizar las baterías (posición “DC”).
b. Si está utilizando dos baterías alcalinas AA, verifique que hayan sido introducidas correctamenteen el compartimiento de baterías, debajo de la **Estación de Hidrógeno**. Si la estación aun no funciona, reemplace las baterías con baterías alcalinas nuevas.
c. Consulte la sección 3.c de este capítulo para hidratar el electrolito.

Para cualquier consulta adicional, favor de escribir a support@horizonfuelcell.com

BIENVENIDO A LA ERA DEL HIDRÓGENO!

